<u>СЕРИЯ МОДУЛЕЙ К-3ХХХ</u>

МОДУЛЬ ВВОДА ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ К-3201

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

СГВП2.390.009 РЭ

2006

Содержание

1 НАЗНАЧЕНИЕ 3
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3
3 КОМПЛЕКТНОСТЬ 5
4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ 5
5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 7
6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 8
7 ПОРЯДОК РАБОТЫ 9
8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 9
9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 10
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ. 11
11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА 11
12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ. 12
Приложение А. Сборочно-габаритный чертеж. 13
Приложение Б. Описание настройки модуля ввода дискретных сигналов К-3201. 14
Приложение В. Команды ModBus. 18
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 24

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с устройством модуля дискретного ввода К-3201 (далее в тексте - модуль), правилами эксплуатации, транспортирования и хранения с целью поддержания его в рабочем состоянии в течение срока эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Модуль предназначен для выполнения функций ввода дискретных сигналов, и вывода данных по интерфейсу RS-485.

1.2 Модуль применяется в составе КТС-2000 ТУ4371-006-12221545-01.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Время готовности модуля с момента подачи питания с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 сек.

Основные характеристики модуля приведены в таблице 1:

Таблица 1

Характеристика	Значение
Кол-во входов дискретных сигналов	16
Количество групп входов	4
Количество входов в группе	4
Номинальное напряжение входных сигналов	= 24 В
Диапазон тока входных сигналов	10 – 20 мА
Напряжение срабатывания	Не менее 21 В
Напряжение отпускания	Не более 17 В
Настройка входного фильтра	Откл; 0,5; 1; 2 сек
Интерфейс	RS-485
Процедура доступа к шине	Slave
Протокол	Modbus RTU
Скорость обмена	2400-230400 Бод (8/1-None)
Гальваническая развязка	500 В
Номинальное напряжение питания	24 В

2.2 Модуль сохраняет работоспособность при следующих параметрах линий связи интерфейса RS-485:

1) длина, не более - 1200 м;

2) емкость, не более - 50 нФ;

3) сопротивление, не более - 50 Ом;

4) сопротивления изоляции, не менее - 50 кОм.

Тип линии – двухпроводная экранированная витая пара.

2.3 Модуль обеспечивает ввод по интерфейсу RS-485:

- значений скорости работы интерфейса;
- сетевого адреса;
- режима работы входного фильтра;

2.4 Модуль обеспечивает регистрацию и вывод по интерфейсу RS-485:

- сообщений о состоянии входов;

2.5 Модуль обеспечивает хранение в энергонезависимом ПЗУ заданных настроек при исчезновении напряжения в питающей сети.

2.6 Модуль имеет электрически не связанные (гальванически развязанные) группы питания, интерфейса и входов.

2.7 Модуль обеспечивает связь с АВУ по интерфейсу RS-485 в протоколе Modbus RTU.

2.8 Диапазон напряжения питания постоянного тока – 18...36 В, номинальное напряжение питания – 24 В.

2.9 Потребляемая мощность – не более 3 Вт.

2.10 Режим работы – непрерывный, длительный.

2.11 Электрическая изоляция между соединенными группами питания, интерфейса, входных проводников и контактом заземления в нормальных климатических условиях выдерживает в течение 1 мин синусоидальное переменное напряжение 0,5 кВ частотой 45-65 Гц.

2.12 Электрическое сопротивление изоляции между соединенными группами питания, интерфейса, входных проводников и контактом заземления в нормальных климатических условиях не менее 20 МОм.

2.13 Модуль предназначен для эксплуатации в диапазоне температур от минус 40 до 70 ^{0}С (группа исполнения С2 по ГОСТ 12997–84) при относительной влажности воздуха до 93 % при температуре окружающей среды 40°С без конденсации влаги.

2.14 Модуль устойчив к воздействию синусоидальной вибрации с частотой от 10 до 150 Гц и величиной ускорения 0,5 g.

2.15 Модуль прочен к воздействию вибрации с частотой от 10 до 150 Гц и величиной ускорения 1 g.

2.16 Степень защиты модуля от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частиц – IP 20 по ГОСТ 14254.

2.17 Габаритные размеры (длина × высота × ширина),
не более 150×80×40 мм.

2.18 Масса, не более 0,4 кг.

2.19 Срок службы модуля - не менее 10 лет.

2.20 Внешний вид модуля должен соответствовать сборочно-габаритному чертежу, приведенному в приложении А.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки модуля должна соответствовать таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Кол-во	Примечание
Модуль К-3201	1	-
Руководство по эксплуатации СГВП2.390.009 РЭ	1	На партию изделий, направляемых в один адрес, но не более чем на 10
Паспорт СГВП2.390.009 ПС	1	-

4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

4.1 Конструкция модуля

4.1.1 Внешний вид модуля показан на рисунке 1. Модуль выполнен в алюминиевом корпусе. Внутри корпуса установлена печатная плата с размещенными на ней радиоэлементами. Корпус имеет крепления для установки модуля на стандартный 35 мм DIN-рельс.

Рисунок 1. Внешний вид модуля К-3201

4.2 На передней панели модуля расположены разъемы для подключения входных сигналов (XP1 – XP4), питания (X6) и интерфейса (X5) , а также светодиодные индикаторы, показывающие состояние входных каскадов порогового устройства, включенный индикатор соответствует наличию напряжения на входе, а также светодиодные индикаторы наличия напряжения питания – «PWR» и обмена данными по интерфейсу RS-485 – «Tx».

Принцип действия модуля основан на опросе входов, логической обработке (фильтрации) и выводе данных по интерфейсу RS-485.

Модуль имеет 16 входов, объединенных в 4 группы, для подключения источников сигнала = 24 В.

4.3 На печатной плате модуля расположены элементы электрической схемы, разъемы и индикаторы.

В состав основных элементов модуля входят:

- микросхема микроконтроллера типа PIC18F252,
- микросхема интерфейса ADM2483
- группа входных каскадов порогового устройства,

Микроконтроллер обеспечивает опрос состояния входов, управляет чтением/записью данных в энергонезависимом ПЗУ EEPROM и вводом-выводом данных по интерфейсу RS-485.

При включении модуля микроконтроллер проводит внутренний тест, проверяет данные в EEPROM. При неисправности микроконтроллера индикатор TX начинает плавно мигать, при разложении информации в энергонезависимой памяти устанавливается скорость работы интерфейса 2400 и сетевой адрес 00.

Через меню настройки АВУ доступен просмотр состояния модуля.

Модуль имеет 2 технологические перемычки. Переключение перемычек производить инструментом из непроводящего материала. При включении S1 в положение ON устанавливается скорость работы интерфейса 2400 и сетевой адрес 00. Это необходимо для первоначальной настройки модуля или в случаях, когда параметры интерфейса неизвестны.

Перемычка S2 в положении ON подключает резистор-терминатор 120 Ом между линиями A и B интерфейса RS-485. Включение перемычки обязательно, если модуль установлен последним на линии.

4.4 Настройки модуля устанавливаются пользователем через меню настройки АВУ в соответствии с приложением Б, записываются и хранятся в EEPROM.

4.5 Гальваническое разделение внутренних цепей от внешних входных и выходных цепей обеспечивается конструкцией за счет применения преобразователей напряжения питания DC/DC и оптронов.

4.6 Микроконтроллер принимает информацию от пороговых устройств, пропускает через программный фильтр, обрабатывает и передает по интерфейсу в вышестоящую систему управления.

5 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током модуль относится к III классу по ГОСТ 12.2.007.0.

5.2 К работе с модулем допускаются лица, изучившие с настоящий руководством, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1. При монтаже модуля следует соблюдать требования:

1) "Правил устройства электроустановок "(ПУЭ);

2) "Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (ПТБ);

3) "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП);

4) Требования настоящего руководства;

5) Требования эксплуатационной документации на изделия, в составе которых применяется модуль.

6.2. Перед установкой модуль должен быть осмотрен. Особое внимание необходимо обратить на:

- отсутствие повреждений корпуса;
- отсутствие повреждений разъемов;
- наличие всех крепежных элементов;

6.3 Модуль устанавливается вне взрывоопасных зон в местах, обеспечивающих защиту от воздействия прямого солнечного излучения, кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, токопроводящей пыли и механических повреждений.

6.4 Монтаж модуля проводить в следующей последовательности:

– определить место установки;

– установить модуль на DIN рельс в соответствии с приложением А;

– к месту установки подвести проводники и кабели необходимой длины;

– подключить проводники к разъемам в соответствии со схемой подключения.

Проводники должны подключаться без натяжения.

6.5 Подключение входных сигналов к модулю:

Соединитель XP1

Контакт	Имя	Сигнал
1	DI 4	Дискретный вход 4
2	DI 3	Дискретный вход 3
3	DI 2	Дискретный вход 2
4	DI 1	Дискретный вход 1
5	Общий 1	Общий вход 1…4

Соединитель XP2

Контакт	Имя	Сигнал
1	DI 8	Дискретный вход 8
2	DI 7	Дискретный вход 7
3	DI 6	Дискретный вход 6
4	DI 5	Дискретный вход 5
5	Общий 2	Общий вход 5…8

Соединитель XP3

Контакт	Имя	Сигнал
1	DI 12	Дискретный вход 12
2	DI 11	Дискретный вход 11
3	DI 10	Дискретный вход 10
4	DI 9	Дискретный вход 9
5	Общий 3	Общий вход 9...12

Соединитель XP4

Контакт	Имя	Сигнал
1	DI 16	Дискретный вход 16
2	DI 15	Дискретный вход 15
3	DI 14	Дискретный вход 14
4	DI 13	Дискретный вход 13
5	Общий 4	Общий вход 13…16

X5 RS-485

1	Экран (SH)
2	DATA A
3	DATA B

X6 24 В

1	+ 24 В
2	
3	– 24 В

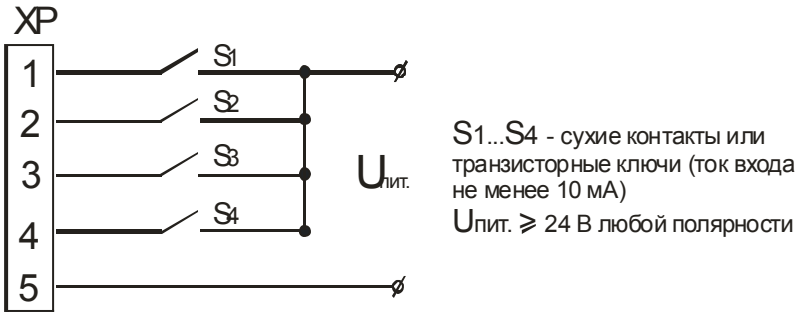


Схема подключения к XP1...XP4

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Подать на модуль напряжение питания.

7.2 По включению питания происходит процесс диагностики электронных компонентов, микроконтроллера, оперативной памяти, а также чтение текущей конфигурации, интерфейсные и диалоговые настройки, включение питания индицируется однократным загоранием индикатора Tx.

7.3 Для настройки модуля используется К-2000 или IBM PC в режиме «терминала» (приложение Б).

8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1 Прием модуля в эксплуатацию после монтажа (установки) и выполнение мероприятий по технике безопасности должны производиться в соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП) и настоящим руководством.

8.2 При эксплуатации модуля необходимо поддерживать его работоспособность в соответствии с требованиями настоящего руководства и проводить его техническое обслуживание в объеме проведения профилактических работ.

Рекомендуется один раз в три месяца проводить следующий объем профилактических работ:

- визуальный осмотр - проверить крепление модуля, кабелей и соединителей, состояние маркировки, отсутствие механических повреждений;
- удаление загрязнений, пыли и влаги: скопление пыли удаляйте продувкой сухим воздухом и мягкой тканью, влагу – сухой мягкой тканью;

Проверка крепления проводников к контактам соединителей и удаление загрязнений, пыли и влаги проводится при необходимости на отключенном модуле.

8.3 Организацию и контроль за проведением работ по техническому обслуживанию модуля осуществляет инженерно-технический персонал, обслуживающий технические средства эксплуатирующей организации.

8.4 При проведении технического обслуживания соблюдайте меры безопасности, указанные в разделе 5.

9 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

9.1 В случае неисправности модуля в первую очередь отключите его от источника питания.

9.2 Краткий перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в табл. 3

Таблица 3

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствие обмена по интерфейсу RS-485	Отсутствие напряжения питания	Проверить исправность линий источника питания
	Обрыв линии интерфейса связи RS-485	Проверить исправность линий связи интерфейса RS-485 настройки интерфейса.

9.3 При возникновении прочих более сложных неисправностей их устранение может проводиться только на предприятии-изготовителе подготовленными специалистами.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

10.1 Модули следует транспортировать любым видом транспорта в крытых транспортных средствах (в железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах, герметизированных отапливаемых отсеках самолетов, трюмах и т.д.) на любые расстояния при температуре окружающего воздуха от минус 50 до 50 ^{0}С и относительной влажности до 98 % при температуре 35 ^{0}С.

10.2 Условия хранения должны соответствовать требованиям группы 1(Л) по ГОСТ 15150 в закрытых отапливаемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

10.3 В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

11 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

11.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие модуля требованиям настоящего руководства в течение 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

11.2 Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента отгрузки потребителю.

11.3 Модули, у которых во время гарантийного срока будет выявлено несоответствие требованиям настоящего руководства, безвозмездно заменяется или ремонтируется предприятием-изготовителем.

11.4 Адрес предприятия изготовителя:

ООО «СИНКРОСС», Россия, 410010, г. Саратов, ул. Жуковского, д. 9А, тел. (8452) 55-66-56, e-mail: office@sinkross.ru.

12 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.

Рекламации потребителя предъявляются и удовлетворяются в следующем порядке:

При получении модуля от транспортной организации получателю следует визуальным осмотром проверить целостность транспортной упаковки и комплектность.

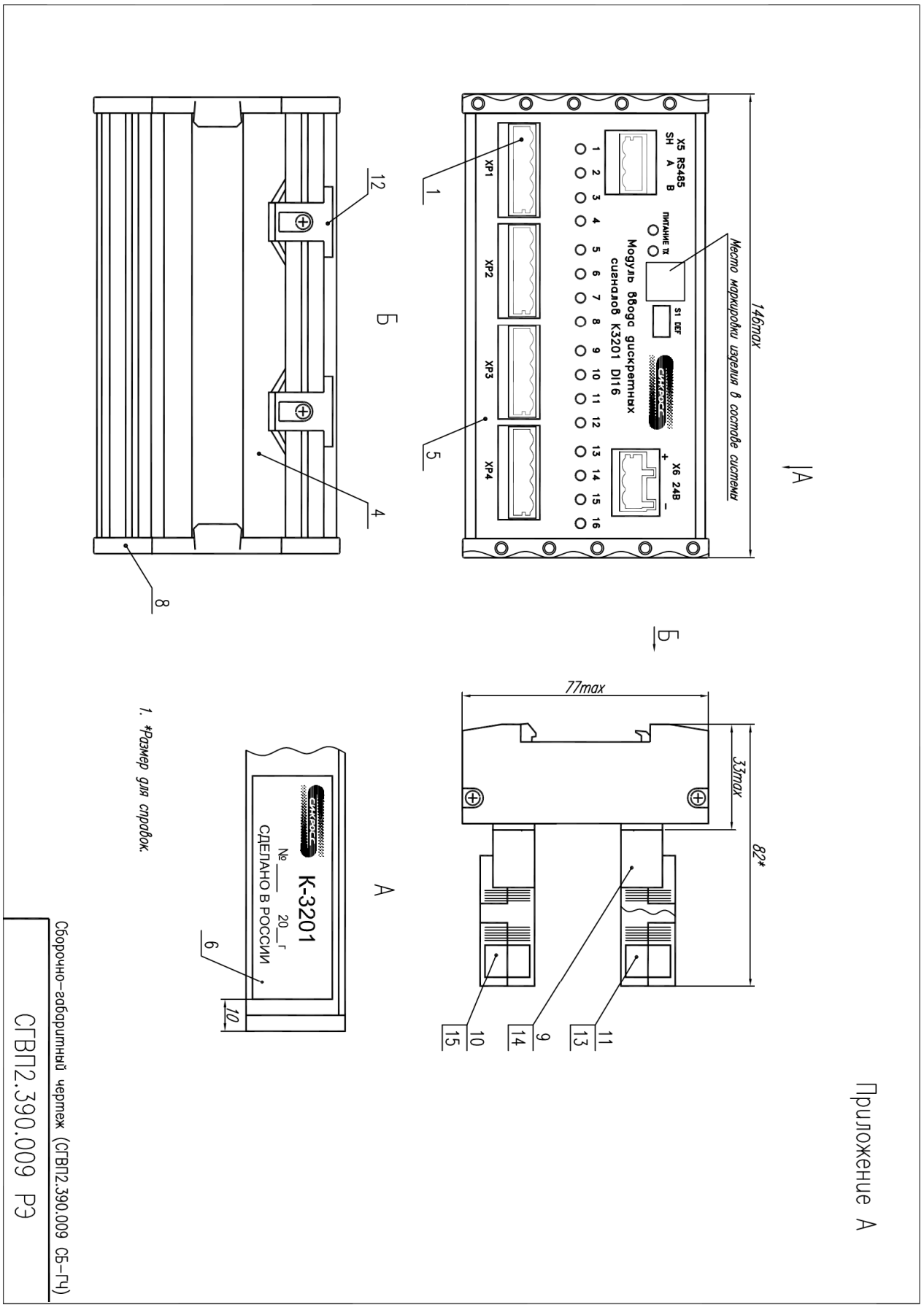
В случае обнаружения повреждений транспортной тары, модуля или комплектности, составляется соответствующий акт в присутствии грузополучателя.

При отказе модуля в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технический акт, в котором указывается:

- заводской номер;
- дата начала эксплуатации;
- условия эксплуатации;
- количество часов работы до момента отказа;
- дата возникновения отказа;
- характер отказа;
- предполагаемая причина возникновения отказа;
- меры, принятые после возникновения отказа.

Акт высылается предприятию-изготовителю для устранения выявленных дефектов.

Приложение А. Сборочно-габаритный чертеж.



Приложение Б. Описание настройки модуля ввода дискретных сигналов К-3201.

Меню настройки имеет 6 пунктов. Переход от пункта к пункту производится с помощью кнопок «вверх» и «вниз».

Строка пункта меню имеет общий формат вида:

XX(**)**Название пункта**: *текущее значение*

XX - текущий номер пункта меню

** - общее количество пунктов меню

Название пункта - название величины, которую можно изменить в этом пункте меню. Изменение текущего значения пункта меню производится нажатием кнопки «запись».

Пункт 01 - Сетевой адрес.

Содержит сетевой адрес MODBUS модуля. Может принимать значения [00..FF]. Устанавливается путем набора значения и нажатием кнопки «Запись». Не рекомендуется устанавливать значение 00, так как по адресу 00 возможна работа всех устройств, подключенных к интерфейсу.

Недопустимо, чтобы несколько устройств имели одинаковый сетевой адрес.

Пункт 02 - Скорость RS-485.

Содержит скорость работы последовательного интерфейса. Может принимать следующие значения: **2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200, 153600, 230400 бод.**

Нужная скорость работы последовательного интерфейса выбирается нажатием кнопки «Запись» путем перебора значений или вводом цифрового значения скорости (распознавание происходит по первым двум цифрам).

Если текущие параметры последовательного интерфейса (сетевой адрес и скорость) неизвестны, нужно включить перемычку S1 в положение ON на плате модуля.. При этом модуль будет работать с сетевым адресом 00 со скоростью 2400 бод.

Пункт 03 – Входной фильтр

Настройка режима работы входного фильтра. Пункт может принимать следующие значения:

03 Входной фильтр : отключен - фильтр отключен

03 Входной фильтр : 0,5 sec - фильтр импульсных помех длительностью до 0.5 сек

03 Входной фильтр : 1 sec - фильтр импульсных помех длительностью до 1 сек

03 Входной фильтр : 2 sec - фильтр импульсных помех длительностью до 2 сек

Выбор режима работы фильтра производится нажатием кнопки «запись».

<u>Пункт 04 – Монитор</u>

Пункт меню содержит информацию по состоянию входных сигналов, сигналов после фильтра и после дополнительной обработки.

Информация по входам выводится в двоичном виде.

0 – соответствует отсутствию напряжения на входе,

1 – наличию напряжения.

Состояние младшего входа расположено справа, самого старшего – слева.

Строка меню может иметь вид:

04 Монитор DI: xxxx xxxx xxxx xxxx - входные клеммы блока

04 Монитор F1: xxxx xxxx xxxx xxxx - сигналы после фильтра 0.5 сек

04 Монитор F2: xxxx xxxx xxxx xxxx - сигналы после фильтра 1 сек

04 Монитор F3: xxxx xxxx xxxx xxxx - сигналы после фильтра 2 сек

04 Монитор P1: xxxx xxxx xxxx xxxx - увеличение длительности положительных импульсов до 2 сек

04 Монитор P2: xxxx xxxx xxxx xxxx - увеличение длительности положительных импульсов до 5 сек

04 Монитор P3: xxxx xxxx xxxx xxxx - увеличение длительности отрицательных импульсов до 2 сек

04 Монитор P4: xxxx xxxx xxxx xxxx - увеличение длительности отрицательных импульсов до 5 сек

Переключение источника информации в меню «Монитор» производится с помощью нажатия кнопки «запись» путем перебора. Данная информация поможет пользователю определиться с источником информации при комплексной наладке систем с применением модуля, подбору параметров и диагностики оборудования.

<u>Пункт 05 – Чтение конфигурации из EEPROM.</u>

При выборе этого пункта меню и нажатии на кнопку «Запись» происходит чтение текущих настроек модуля из энергонезависимой памяти. Пункт ме-

ню используется при ошибочном введении неверных параметров для восстановления текущих значений.

<u>Пункт 06 – Запись конфигурации в EEPROM.</u>

Для сохранения настроек в энергонезависимой памяти блока необходимо выбрать этот пункт меню и нажать кнопку «запись». Настройки, введенные пользователем будут сохранены и приняты.

Информационные регистры модуля К-3201.

Адрес hex	Адрес Dec	Информация	Примечание
0000	400001	Сетевой адрес, число 1..255, только младший байт регистра	
0001	400002	Скорость работы интерфейса RS485, Число 0000..000A hex (0..10 dec) Только младший байт регистра	00h – 2400 бод 01h – 4800 бод 02h – 9600 бод 03h – 19200 бод 04h – 28800 бод 05h – 38400 бод 06h – 57600 бод 07h – 76800 бод 08h – 115200 бод 09h – 153600 бод 0Ah – 230400 бод
0002	400003	Режим работы фильтра, Число 0..3 Только младший байт регистра	00 – отключен 01 – вкл 0,5 сек 02 – вкл 1 сек 03 – вкл 2 сек
0003	400004	*резерв*	
0004	400005	Данные от входных клемм DI1..DI16 блока	16- битные данные *информация не зависит от режимов работы фильтра и присутствует постоянно*
0005	400006	Данные после фильтра 0.5 сек	
0006	400007	Данные после фильтра 1 сек	
0007	400008	Данные после фильтра 2 сек	
0008	400009	Растянутые до 2 сек. полож. импульсы	
0009	400010	Растянутые до 5 сек. полож. импульсы	
000A	400011	Растянутые до 2 сек. отриц. импульсы	
000B	400012	Растянутые до 5 сек. отриц. импульсы	
000C	400013	Накопленные положительные сигналы	*Информация для регистраторов сигналов*
000D	400014	Накопленные отрицательные сигналы	
000E	400015	Накопленные положительные сигналы *	
000F	400016	Накопленные отрицательные сигналы *	
0010	400017	Данные от входных клемм DI1..DI16 блока	Копия регистров 0004 – 000Bh (400005-400012)
0011	400018	Данные после фильтра 0.5 сек	
0012	400019	Данные после фильтра 1 сек	

0013	400020	Данные после фильтра 2 сек	
0014	400021	Растянутые до 2 сек. полож. импульсы	
0015	400022	Растянутые до 5 сек. полож. импульсы	
0016	400023	Растянутые до 2 сек. отриц. импульсы	
0017	400024	Растянутые до 5 сек. отриц. импульсы	

При большом времени цикла опроса всех устройств системы, возникает необходимость регистрации изменений входного сигнала за большой промежуток времени. Информация в регистрах 000Ch , 000Eh накапливается по «ИЛИ», а в регистрах 000Dh , 000Fh накапливается по «И». В качестве входных данных используется отфильтрованное значение сигналов. Таким образом, импульс, поступивший на вход будет зарегистрирован одновременно в двух регистрах.

Очистка накоплений регистров 000Ch, 000Dh происходит при операции чтения регистров (функция 03h) начиная с 000Eh, а регистров 000Eh, 000Fh при чтении регистров начиная с 000Ch. При поочередном чтении регистров 000Ch…. и 000Eh …. Полностью исключается потеря информации от первичных датчиков.

Значения входных сигналов после фильтра, режим работы которого выбран в меню терминала модуля, доступны командами 6Eh и 7Fh ModBus с АВУ – типа IBM PC, К-2000 и т.п. При этом модуль работает как 16-канальное устройство.

Для изменения настройки модуля по интерфейсу необходимо записать значения сетевого адреса, скорости и режима работы входного фильтра в регистры 0000..0002h (400001..400003 dec), после чего для сохранения новых параметров в EEPROM записать значение AA55h в регистр 007Fh (400128). Для облегчения задачи, данную операцию можно производить включив перемычку S1 в положение ON на плате модуля К-3201 при скорости 2400 и сетевом адресе 00h. Запись производится функциями (06h и 10h) MODBUS RTU.

Приложение В. Команды ModBus.

Пустая команда
NOP 00h

адрес	функция	CRC
XX	00H	

Ответ:

адрес	функция	CRC
XX	00H	

Выдать строку изготовителя устройства
7Ah

адрес	функция	CRC
XX	7Ah	

Ответ:

адрес	функция	Строка производителя	CRC
XX	7Ah	STRING	

STRING: до 32 байт текста в формате WINDOWS

Обслуживание терминала
7Dh

Запрос:

адрес	функция	STRING	CRC
XX	7Dh	data: from 1 to 8 bytes	

STRING: пакет передаваемых Slave данных (символьная строка до 8 символов)

Если первый байт [00..1Fh] то это воспринимается как управляющий код

00 - Указатель пунктов меню на начало (домой)
01 - Указатель на позицию вниз (следующий пункт)
02 - Указатель на позицию вверх (предыдущий пункт)
03 - Указатель на прежнем месте (команда введена на случай ошибок в линии)

Если первый байт [20h..FFh] , то вся строка воспринимается как новое значение для пункта меню (string). Наличие самой строки является фактом записи нового значения пункта меню.

Устройство формирует пакет вида:

адрес	функция	STRING	CRC
XX	7Dh	data: from 1 to 32 bytes	

String - символьная строка, содержащая название пункта меню и текущее значение пункта

Пример:
Пункт – **(xx) Скорость работы RS-485:
Значение – 19200

Устройство формирует строку:
**(xx) Скорость работы RS-485: 19200

** - номер пункта (только для пользователя)
xx - общее число пунктов

Чтение показаний (чтение текущих значений)
(7Fh)

адрес	функция	CRC
XX	7Fh	

Ответ

адрес	функция	данные	CRC
XX	7Fh	32 bytes	

данные

byte 0: byte 1 - текущие значения входа 1
byte 3: byte 2 - текущие значения входа 2
byte 5: byte 4 - текущие значения входа 3
byte 7: byte 6 - текущие значения входа 4

byte 9: byte 8 - текущие значения входа 5

byte29:byte28 - текущие значения входа 15
byte31:byte30 - текущие значения входа 16

Данные представлены в формате ЭС-8. Данный формат позволяет передавать числа диапазона [-9999 .... 32511] и коды ошибок (нижнее и верхнее значе-

ния, короткое замыкание, обрыв, общая ошибка). Данные представляют собой 16 битные значения.

58F1 h соответствует -9999
7FFF h соответствует -1
8000 h соответствует 0
8001 h соответствует +1
8064 h соответствует +100
A70F h соответствует +9999

Коды FF00 h .... FFFF h являются кодами ошибок.
При передаче старшего байта FF h младший байт содержит код ошибки (расшифровка).

Коды ошибок устройства

ChanelNoItem: 0FFh ; *нет значения*
ChanelShortCut: 0FEh ; *замыкание первичной линии*
ChanelTear: 0FDh ; *обрыв первичной линии*
ChanelCommunicateError: 0FCh ; *потеря связи с модулем*
ChanelUnknown: 0FBh ; *неверный канал модуля*
ChanelLowValue: 0FAh ; *нижний предел*
ChanelHighValue: 0F9h ; *верхний предел*
ChanelFail: 0F8h ; *неисправность первичного*
; *интеллектуального датчика*

Блок К3201 не использует коды ошибок. При включении питания некоторое время (время работы фильтра) каналы принимают значение FFFF (*нет значения*), после чего принимают значения 8000h (ноль) или 8001h (единица)

Чтение регистров
03h

адрес	ко-манда	data0	data1	data2	data3	CRC	
XX	03	REG_H	REG_L	NR_H	NR_L		

REG_H:REG_L - адрес первого регистра, старший и младший байт
NR_H:NR_L - количество регистров, старший и младший байт

Устройство возвращает пакет вида:

адрес	команда	data0	data1..data n	CRC	
XX	03	N	данные		

N - количество байт

данные - содержимое запрашиваемых регистров (16 битные слова). Первым идет старший байт

При запросе 2-х регистров поле данных data1..data n содержит 4 байта (при этом N = 4). Данные упакованы следующим образом:

data2:data1 - данные регистра X High, Low
data4:data3 - данные регистра X+1 High, Low

06h
Предустановка одиночного регистра

Запрос:

адрес	коман-да	data0	data 1	data2	data3	CRC	
XX	06	REG_H	REG_L	DA-TA_H	DA-TA_L		

REG_H : REG_L - адрес регистра (первым идет старший байт)
DATA_H:DATA_L - данные для записи в регистр
(первым идет старший байт)

Устройство возвращает точно такой же пакет в случае отсутствия ошибок (либо исключительный ответ)

адрес	коман-да	data0	data 1	data2	data3	CRC	
XX	06	REG_H	REG_L	DATA_H	DATA_L		

10h
Управление многими регистрами

Запрос:

адрес	команда	data1..data n	CRC	
XX	10h	данные		

данные имеют следующий формат:

Имя переменной	поле данных
Адрес первого регистра, (старший байт)	data1
Адрес первого регистра, (младший байт)	data2
Количество регистров, (старший байт)	data3
Количество регистров, (младший байт)	data4

Количество полных байт	data5
Данные, (старший байт)	data6
Данные, (младший байт)	data7
Данные, (старший байт)	data8
Данные, (младший байт)	data9

Ответ:
В нормальном ответе возвращается адрес устройства, код команды, начальный адрес и количество измененных регистров.

адрес	коман-да	data0	data 1	data2	data3	CRC	
XX	10	REG_H	REG_L	NR_H	NR_L		

REG_H - адрес первого регистра, старший байт
REG_L - адрес первого регистра, младший байт

NR_H - количество регистров, старший байт
NR_L - количество регистров, младший байт

6Eh Чтение состояния входных сигналов

6Eh Чтение сигналов состояния. Устройство передает в систему верхнего уровня состояние входных сигналов IN_0...IN_15

Запрос

адрес	функция	CRC	
xx	6Eh	CRCL	CRCH

Ответ:

адрес	функ-ция	данные		CRC	
xx	6Eh	data 0	data 1	CRCL	CRCH

data 0 - состояние входов IN0...IN7
data 1 - состояние входов IN8...IN15

Формат выходных данных:

data 0

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
IN_7	IN_6	IN_5	IN_4	IN_3	IN_2	IN_1	IN_0

data 1

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

IN_15	IN_14	IN_13	IN_12	IN_11	IN_10	IN_9	IN_8

При включении питания возможна ситуация, когда данные временно не готовы (время работы фильтра) и ответом модуля будет ИСКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ОТВЕТ MODBUS, указывающий что устройство не готово выполнить команду. (занят)

Формат исключительного ответа:

адрес	функция	код ошибки	CRC	
xx	FEh	05h	CRCL	CRCH

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводи-тельного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулирован-ных					